**Nazwa przedmiotu:**

Komputerowe zarządzanie obiektem

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Bernard Zawada

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOW-MSP-3507

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

wykład - 30 godzin.
ćwiczenia projektowe - 15 godzin.
zapoznanie z literaturą - 15 godzin,
przygotowanie do zaliczenia wykładów - 10 godzin,
przygotowanie i obrona projektu - 10 godzin,
razem - 80 godzin.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw automatyki oraz dynamiki procesów

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Poznanie możliwości technicznych oraz zasad nowoczesnego zarządzania budynkiem, ze szczególnym uwzględnieniem instalacji HVAC. Wykorzystanie Komputerowych Systemów Zarządzania Energią BEMS w budynku do nadzoru pracy instalacji HVAC, minimalizacji zużycia energii oraz kosztów za energię.

**Treści kształcenia:**

I. Wykłady:
1. Komputerowe Systemy Zarządzania i Nadzoru nad eksploatacją obiektów budowlanych (BMS): rola, koszty, kwalifikacja systemów, ich możliwości wymagania (2h)
2. Zasady przesyłania informacji cyfrowej, topologie sieci i protokoły transmisji danych dla różnych systemów (2h)
3. Zarządzanie systemami BEMS: konfiguracja, poziomy dostępu, administracja sieci, tworzenie i konfigurowanie grafiki i wizualizacji danych, tworzenie i ustawianie trendów i raportów, zdalne przesyłanie programów do sterowników i ustawianie parametrów ich pracy (2h)
4. Zarządzanie energią cieplną: nadzór nad utrzymaniem komfortu cieplnego, zużyciem mediów oraz serwisem urządzeń i instalacji użytkowych HVAC w budynku. Strategia zarządzania energią cieplną w budynku. Systemy rozliczania kosztów za zużytą energię cieplną (2h)
5. Optymalizacja jednostkowych procesów użytkowania energii w budynkach: Kształtowanie parametrów mediów energetycznych zasilających instalacje wentylacji i klimatyzacji, kształtowanie parametrów powietrza nawiewanego, sterowanie pracą instalacji centralnego ogrzewania w budynkach o pracy okresowej (4h)
6. Algorytmy sterowania energooszczędnego, kształtowanie wartości zadanych temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniach, powietrza nawiewanego oraz instalacjach zasilających cieplnych i chłodniczych (4h)
7. Oprogramowanie wspomagające programowanie sterowników cyfrowych swobodnie programowalnych, przykładowe programy optymalizacji zużycia ciepła i chłodu w instalacji c.o. oraz klimatyzacji (4h)
8. Zarządzanie energią elektryczną: rodzaje systemów, budowa, elementy składowe; energooszczędne systemy oświetleniowe, zasilanie elektryczne urządzeń instalacji ogrzewczych i klimatyzacyjnych (2h)
9. Zintegrowane systemy bezpieczeństwa: systemy sygnalizacji pożaru i nadzoru nad urządzeniami gaśniczymi, systemy kontroli dostępu, sygnalizacji napadu i włamania, systemy telewizji dozorowej (2h)
10. Zaliczenie (2h)
II. Ćwiczenia:
cz. I. Wariant I
Projekt systemu zarządzania energią (BEMS) w przykładowym budynku
- wybór systemu i protokołu transmisji danych
dobór urządzeń sieci (centrala nadzoru, sterowniki lokalne i strefowe)
- wybór topologii sieci
- dobór urządzeń lokalnych współpracujących z indywidualnym (lokalnym) sterownikiem (czujniki pomiarowe, siłowniki elektryczne, przetwornice częstotliwości oraz przekaźniki sterujące pracą pomp i wentylatorów)
- projekt połączeń elektrycznych między sterownikiem a czujnikami pomiarowymi i urządzeniami wykonawczymi
- projekt grafiki ekranów: administratora sieci oraz operatorów
Cz. I Wariant II
Projekt algorytmu sterownika cyfrowego swobodnie programowalnego
- zapoznanie się z programem CARE wspomagającym programowanie sterowników swobodnie programowalnych
- zapisanie przykładowego algorytmu sterownia (np. małej centrali klimatyzacyjnej) oraz programu optymalizacji zużycia ciepła i chłodu w instalacji c.o. i klimatyzacji
Cz. II. Wariant I i II
Strategia zarządzania dostawą energii i mediów do instalacji HVAC
- Przesłanie, przy wykorzystaniu systemu BMES, przykładowego programu sterownika do rzeczywistego urządzenia w systemie (sterownika lokalnego)
- Opracowanie koncepcji ekranu (grafiki) bieżącej wizualizacji systemu obsługiwanego przez dany sterownik
- Przyporządkowanie zmiennych sieciowych (punktów pomiarowych, sterujących oraz obliczanych w sterowniku) do grafiki procesu (monitoring)
- Analiza zużycia ciepła i kształtowania się warunków komfortu cieplnego w budynku o pracy okresowej
Wybór strategii sterowania dostawą ciepła do tego budynku

**Metody oceny:**

"Zaliczenie wykładów
Zaliczenie projektu"

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

"1. Zawada B.: Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji. Oficyna Wydawnicza PW.
Warszawa 2006
2. Praca zbiorowa Niezabitowska E. i inni: Budynek inteligentny T2.. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2005
3. Strony internetowe producentów urządzeń, tzn. firm: Honeywell, Johnson Controls, Siemens, Samson, Danfoss, TAC, itp.
4. Materiały pomocnicze i instrukcje do ćwiczeń, dostępne na wydziałowej stronie internetowej Moodle"

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie komputerowych systemów zarządzanie energią w budynkach BEMS: konfiguracja systemu, poziomy dostępu, administracja sieci, tworzenie i konfigurowanie grafiki i wizualizacji danych, tworzenie i ustawianie trendów i raportów, zdalne przesyłanie programów do sterowników i ustawianie parametrów ich pracy.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W08, IS\_W14, IS\_W15, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt W02:**

Zna zasady energooszczędnego sterowania systemami zapewniającymi jakość powietrza wewnętrznego; kształtowanie wartości zadanych temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniach, powietrza nawiewanego oraz instalacjach zasilających cieplnych i chłodniczych, sterowanie pracą instalacji centralnego ogrzewania w budynkach o pracy okresowej; kształtowanie parametrów mediów energetycznych zasilających instalacje wentylacji i klimatyzacji.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W08, IS\_W14, IS\_W15, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt W03:**

Posiada podstawową wiedzę w zakresie programów wspomagających programowanie sterowników cyfrowych swobodnie programowalnych, w tym tworzenie i ładowanie algorytmów energooszczędnych w instalacji c.o. oraz klimatyzacji.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W08, IS\_W14, IS\_W15, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt W04:**

Posiada podstawową wiedzę w zakresie komputerowych systemów zarządzania bezpieczeństwem w budynkach BSMS: system przeciwpożarowy, system antywłamaniowy oraz system kontroli dostępu.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W08, IS\_W14, IS\_W15, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Wykorzystując przykładowy system BEMS, potrafi skonfigurować system, stworzyć i skonfigurować grafikę wizualizacji pracy instalacji COW wraz z pomieszczeniem, ustawić trendy danych oraz zdalnie ustawić programy czasowe i parametry algorytmów sterowania.

Weryfikacja:

Zaliczenie projektu (sprawozdania).

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U04, IS\_U07, IS\_U08, IS\_U10, IS\_U15, IS\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U09, T2A\_U15, T2A\_U19, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04, T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04

**Efekt U02:**

Wykorzystując system BEMS, potrafi dokonać analizy zużycia ciepła i kształtowania się warunków komfortu cieplnego w budynku oraz dokonać wyboru odpowiedniej strategii sterowania dostawą ciepła do budynku.

Weryfikacja:

Zaliczenie projektu (sprawozdania).

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U04, IS\_U07, IS\_U08, IS\_U10, IS\_U15, IS\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U09, T2A\_U15, T2A\_U19, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04, T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04

**Efekt U03:**

Potrafi napisać program dla sterownika swobodnie programowalnego w przykładowym języku programowania, sprawdzić jego poprawność i przesłać do sterownika, lub też dobrać urządzenia pomiarowo-sterujące dla przykładowej instalacji ogrzewczo-wentylacyjnej.

Weryfikacja:

Zaliczenie projektu (sprawozdania).

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U04, IS\_U07, IS\_U08, IS\_U10, IS\_U15, IS\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U09, T2A\_U15, T2A\_U19, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04, T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych przez ciągłe śledzenie nowości technicznych w prasie fachowej i katalogach firm produkujących urządzenia.

Weryfikacja:

Ocena umiejętności korzystania z nowości technicznych, prasy branżowej i katalogów firm produkujących urządzenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01

**Efekt K02:**

Ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową.

Weryfikacja:

Ocena umiejętności pracy w zespole.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K04